

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

PF 0400451

(11)Publication number : 09-326632

(43)Date of publication of application : 16.12.1997

(51)Int.Cl.

H01Q 21/30

H01Q 5/01

H01Q 9/42

H01Q 13/08

(21)Application number : 08-140191

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 03.06.1996

(72)Inventor : FUKAZAWA TORU

ENDO TSUTOMU

CHIBA ISAMU

SATO SHINICHI

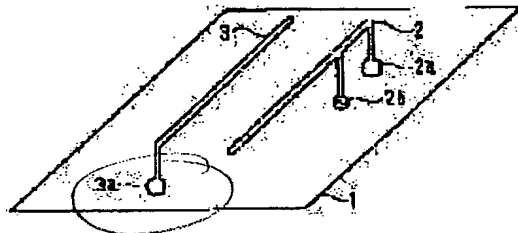
URASAKI SHUJI

## (54) ANTENNA SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To secure a double resonance impedance characteristic and to reduce the height and dimensional length of an antenna system by placing a non-driven element which is short-circuited at its side opposite to the short circuit side at a place near an inverted F antenna, i.e., a driven element and in parallel to the antenna.

**SOLUTION:** A flat conductor plate 1 is prepared with a linear conductor 2 which is placed on and almost parallel to the plate 1 and has the electric length of about  $1/4$  wavelength of the necessary frequency with its single end (a) short-circuited to the plate 1 and the other end opened respectively, and a linear conductor 3 which is placed almost parallel to the conductor 2 and also on and almost parallel to the plate 1 and has the electric length of about  $1/4$  wavelength of the necessary frequency with its single end 3a opposite to the conductor 2 short-circuited to the plate 1 and the other end opened respectively. Then the electric power is supplied between the plate 1 and a point 2b that is set between the short-circuited and open ends of one of both conductors 2 and 3. In such a constitution, the double resonance impedance characteristic is secured and the height of an antenna system can be reduced.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-326632

(43) 公開日 平成9年(1997)12月16日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 Q 21/30

5/01

9/42

13/08

H 0 1 Q 21/30

5/01

9/42

13/08

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-140191

(22) 出願日

平成8年(1996)6月3日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 深沢 徹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 遠藤 勉

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 千葉 勇

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

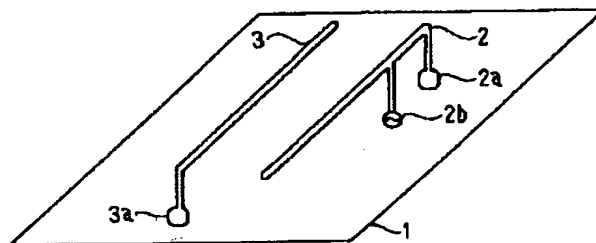
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 複共振のインピーダンス特性を得ること、アンテナ装置の低姿勢化、アンテナの物理長の短縮が可能なアンテナ装置を得る。

【解決手段】 平板状の導体板上に略平行に配置された励振素子である逆Fアンテナ2の近傍に、逆Fアンテナ2の短絡端とは反対側が短絡され、逆Fアンテナ2とほぼ同じ共振周波数を有する非励振素子3を配置したものである。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 平板状の導体板と、この導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略 1/4 波長の電気長を有し、一端が前記導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体と、この線状導体と略平行で、かつ前記導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略 1/4 波長の電気長を有し、前記線状導体とは反対側の一端が前記導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体とを備え、前記 2 つの線状導体のどちらか一方の、短絡端と開放端の間の一点と、前記導体板との間で給電することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】 平板状の導体板と、この導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略 1/2 波長の電気長を有する線状導体と、前記線状導体と略平行で、かつ前記導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略 1/4 波長の電気長を有し、一端が前記導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体とを備え、前記 1/4 波長の電気長を有する線状導体の、短絡端と開放端の間の一点と、前記導体板との間で給電することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 3】 線状導体の少なくとも一方をメアング状に折り曲げたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のアンテナ装置。

【請求項 4】 少なくとも一方の線状導体の開放端側をコンデンサを介して導体板に短絡したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のアンテナ装置。

【請求項 5】 少なくとも一方の線状導体の一部を導体板側に折り曲げ、導体板と線状導体の間隙を一部小さくしたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のアンテナ装置。

【請求項 6】 少なくとも一方の線状導体と導体板の間隙部に、導電性のブロックを配置することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のアンテナ装置。

【請求項 7】 少なくとも一方の線状導体と導体板の間隙部に、誘電体のブロックを配置することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のアンテナ装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、携帯無線機の内蔵アンテナとして用いるのに適した複共振アンテナ装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】従来の複共振アンテナ装置としては、例えば、特開平 5-347507 号公報及び特開平 6-69715 号公報に開示されたものがある。図 12 は特開平 5-347507 号公報に示されたアンテナ装置の概略構成図であり、14 はフレキシブルプリント基板、15 は給電素子、16 は無給電素子である。図 13 は特開平 6-69715 号公報に示されたアンテナ装置の概略構成図であり、17 は逆 F アンテナ、18 は誘導誘電素

子である。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開平 5-347507 号公報に記載の複共振アンテナは、導体板に対して垂直に設置されることを想定しているため高姿勢になるという欠点がある。また、特開平 6-69715 号公報に記載の複共振アンテナでは逆 F アンテナと誘導誘電素子の短絡端がアンテナに対して同じ側にあるため、両素子間の結合が弱いという欠点がある。

【0004】この発明は上記従来例の欠点を除去するためになされたもので、その第一の目的は複共振のインピーダンス特性を得ることである。第二の目的はアンテナ装置の低姿勢化である。第三の目的はアンテナの物理長の短縮である。

**【0005】**

【課題を解決するための手段】この発明に係るアンテナ装置は、平板状の導体板と、この導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略 1/4 波長の電気長を有し、一端が導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体と、この線状導体と略平行でかつ前記導体板に略平行に配置され、使用する周波数の略 1/4 波長の電気長を有し、前記線状導体とは反対側の一端が導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体とを備え、これら 2 つの線状導体のどちらか一方の、短絡端と開放端の間の一点と、導体板との間で給電するものである。

【0006】また、この発明に係るアンテナ装置では、平板状の導体板と、この導体板に略平行に配置され、使用する周波数の略 1/2 波長の電気長を有する線状導体と、前記線状導体と略平行でかつ前記導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略 1/4 波長の電気長を有し、一端が導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体とを備え、1/4 波長の電気長を有する線状導体の、短絡端と開放端の間の一点と、導体板との間で給電するものである。

【0007】また、線状導体の少なくとも一方をメアング状に折り曲げたものである。

【0008】また、少なくとも一方の線状導体の開放端側をコンデンサを介して導体板に短絡したものである。

【0009】また、少なくとも一方の線状導体の一部を導体板側に折り曲げ、導体板と線状導体の間隙を一部小さくしたものである。

【0010】また、少なくとも一方の線状導体と導体板の間隙部に、導電性のブロックを配置したものである。

【0011】また、少なくとも一方の線状導体と導体板の間隙部に、誘電体のブロックを配置したものである。

**【0012】****【発明の実施の形態】**

実施の形態 1. 図 1 はこの発明の実施の形態 1 を示す概略構成図であり、1 は平板状の導体板、2 はこの導体板 1 上に略平行に配置され、使用する周波数の略 1/4 波

長の電気長を有し、一端が前記導体板1に短絡されかつ他端が開放された線状導体からなる直線状の逆Fアンテナ、3はこの逆Fアンテナ2と略平行でかつ前記導体板1上に略平行に配置され、使用する周波数の略1/4波長の電気長を有し、前記逆Fアンテナ2とは反対側の一端が前記導体板1に短絡されかつ他端が開放された線状導体からなる非励振素子である。なお、2aは逆Fアンテナ2の短絡端、2bは逆Fアンテナの給電点で、短絡端2aと開放端の間の一点と前記導体板1との間で給電するようになっている。3aは非励振素子3の短絡点である。

【0013】次に、実施の形態1の動作原理について説明する。励振素子である逆Fアンテナ2の近傍に、逆Fアンテナ2の短絡端2aとは反対側が短絡3aされ、逆Fアンテナ2と略同じ共振周波数を有する非励振素子3を互いに略平行になるように配置したことにより、図2(a)、(b)に示すような奇モード及び偶モードを生じ、これらのモードに対する2つの異なる周波数で共振する。なお、図2において、4は電流の方向である。

【0014】図3に実施の形態1のアンテナのインピーダンス特性を示す。また、図4に励振素子である逆Fアンテナの近傍に、逆Fアンテナの短絡端と同じ側が短絡された非励振素子を配置したアンテナのインピーダンス特性を示しており、図3に示す実施の形態1によれば、図4に示すアンテナに比べて、逆Fアンテナと非励振素子の間の結合が強く、2共振の特性が強く現れている。

【0015】実施の形態2。図5はこの発明の実施の形態2を示す概略構成図である。実施の形態1と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態1と相違する点のみ説明する。2は線状導体をメアングダ状に折り曲げた逆Fアンテナ、3は同じく線状導体をメアングダ状に折り曲げた1/4波長の電気長を有する非励振素子である。この実施の形態2の動作原理は、実施の形態1の場合と同様であるが、線状導体をメアングダ状に折り曲げたことにより、アンテナの物理長を短縮することができる。

【0016】実施の形態3。図6はこの発明の実施の形態3を示す概略構成図である。実施の形態1と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態1と相違する点のみ説明する。5は1/2波長の電気長を有する線状導体からなる非励振素子であり、導体板1に垂直な部分を無くしている。

【0017】次に、実施の形態3の動作原理を説明する。実施の形態1において、偶モードの共振時には逆Fアンテナ2および非励振素子3の導体板1に垂直な部分を通る電流は逆相となり、お互いに放射を打ち消すため、偶モード共振時には狭帯域になる。これを解消するために、1/4波長の電気長を有する非励振素子3を、1/2波長の電気長を有する非励振素子5に置き換え、非励振素子の導体板1に垂直な部分を通る電流を無く

し、偶モード共振時においても広い帯域を得ることができるようにした。

【0018】実施の形態4。図7はこの発明の実施の形態4を示す概略構成図である。実施の形態1と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態1と相違する点のみ説明する。2は線状導体をメアングダ状に折り曲げた逆Fアンテナ、5は1/2波長の電気長を有する線状導体をメアングダ状に折り曲げた非励振素子であり、導体板1に垂直な部分を無くしている。この実施の形態4の動作原理は、実施の形態3の場合と同様である。

【0019】実施の形態5。図8はこの発明の実施の形態5を示す概略構成図である。実施の形態1と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態1と相違する点のみ説明する。6、7は逆Fアンテナ2および非励振素子3の開放端をそれぞれ導体板1に短絡するコンデンサである。

【0020】次に、実施の形態5の動作原理を説明する。逆Fアンテナ2および非励振素子3は一端が短絡、他端が開放された平行2線路の共振器とみなすことができる。この共振器の開放端にコンデンサ6、7からなる容量を設置することにより、共振周波数を下げることができる。つまり、同じ共振周波数を得るために、共振器の物理長を短縮することができる。

【0021】実施の形態6。図9はこの発明の実施の形態6を示す概略構成図である。実施の形態1と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態1と相違する点のみ説明する。2は直線状導体の略中央部を導体板1側にクランク状に折り曲げて、導体板1と線状導体の間隙を一部小さくした線状の逆Fアンテナ、3は同じく直線状導体の略中央部を導体板1側にクランク状に折り曲げて、導体板1と線状導体の間隙を一部小さくした1/4波長の電気長を有する非励振素子である。

【0022】次に、実施の形態6の動作原理を説明する。線状導体からなる逆Fアンテナ2および非励振素子3の略中央部を導体板1側にクランク状に折り曲げて、導体板1と線状導体の間隙を一部小さくすることにより、その部分に容量が生じるためアンテナ長を短縮することができる。

【0023】実施の形態7。図10はこの発明の実施の形態7を示す概略構成図である。実施の形態1と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態1と相違する点のみ説明する。8、9は逆Fアンテナ2および非励振素子3と導体板1の間隙部にそれぞれ設けた導電性のブロックである。

【0024】次に、実施の形態7の動作原理を説明する。逆Fアンテナ2および非励振素子3と導体板1の間隙部に導電性のブロック8、9を設けることにより、その部分に容量が生じるため、アンテナ長を短縮することができる。

【0025】実施の形態8. 図11はこの発明の実施の形態8を示す概略構成図である。実施の形態1と同一又は相当部分には同一符号を付してあるので、実施の形態1と相違する点のみ説明する。10、11は逆Fアンテナ2および非励振素子3と、導体板1の間隙部にそれぞれ設けた誘電体ブロックである。

【0026】次に、実施の形態8の動作原理を説明する。逆Fアンテナ2および非励振素子3と導体板1の間隙部に誘電体10、11を設けることにより、波長短縮効果を生じ、アンテナ装置を小形化することができる。

【0027】

【発明の効果】この発明は以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0028】平板状の導体板と、この導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略1/4波長の電気長を有し、一端が導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体と、この線状導体と略平行で、かつ前記導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略1/4波長の電気長を有し、前記線状導体とは反対側の一端が導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体とを備え、これら2つの線状導体のどちらか一方の、短絡端と開放端の間の一点と、導体板との間で給電することにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、およびアンテナ装置の低姿勢化が可能となる。

【0029】また、線状導体の少なくとも一方をメアンダ状に折り曲げたことにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、アンテナ装置の低姿勢化、およびアンテナ長の短縮が可能となる。

【0030】また、平板状の導体板と、この導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略1/2波長の電気長を有する線状導体と、この線状導体と略平行で、かつ前記導体板上に略平行に配置され、使用する周波数の略1/4波長の電気長を有し、一端が導体板に短絡されかつ他端が開放された線状導体とを備え、1/4波長の電気長を有する線状導体の、短絡端と開放端の間の一点と、導体板との間で給電することにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、およびアンテナ装置の低姿勢化が可能となる。

【0031】また、少なくとも一方の線状導体の開放端側をコンデンサを介して導体板に短絡したことにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、アンテナ装置の低姿勢化、およびアンテナ長の短縮が更に可能となる。

【0032】また、少なくとも一方の線状導体の一部を導体板側に折り曲げ、導体板と線状導体の間隙を一部小さくしたことにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、アンテナ装置の低姿勢化、およびアンテナ長の

短縮がより一層可能となる。

【0033】また、少なくとも一方の線状導体と導体板の間隙部に、導電性のブロックを配置することにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、アンテナ装置の低姿勢化、およびアンテナ長の短縮がより一層可能となる。

【0034】また、少なくとも一方の線状導体と導体板の間隙部に、誘電体のブロックを配置することにより、複共振のインピーダンス特性を得ること、アンテナ装置の低姿勢化、およびアンテナ長の短縮がより一層可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1のアンテナ装置に生じる偶モード及び奇モードの模式図である。

【図3】 この発明の実施の形態1のアンテナ装置のインピーダンス特性を示した図である。

【図4】 逆Fアンテナと、逆Fアンテナの短絡端と同じ側が短絡された非励振素子を配置したアンテナのインピーダンス特性を参考として示した図である。

【図5】 この発明の実施の形態2を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図6】 この発明の実施の形態3を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図7】 この発明の実施の形態4を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図8】 この発明の実施の形態5を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図9】 この発明の実施の形態6を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図10】 この発明の実施の形態7を示すアンテナ装置の概略構成図である。

【図11】 この発明の実施の形態8を示すアンテナ装置の概略構成図である。

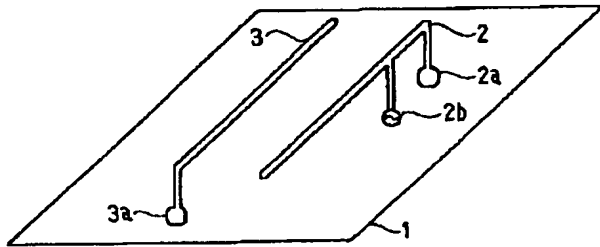
【図12】 従来の複共振アンテナ装置を示す概略構成図である。

【図13】 従来の異なる複共振アンテナ装置を示す概略構成図である。

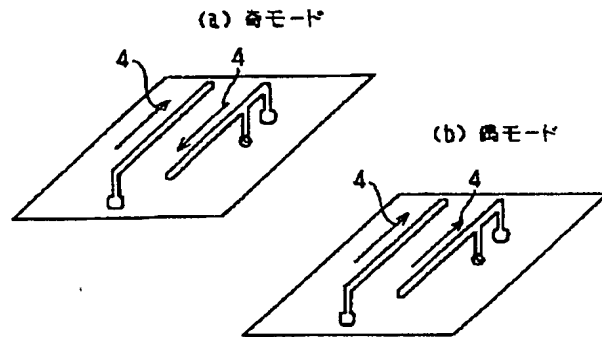
【符号の説明】

1 導体板、2 逆Fアンテナ、2a 短絡端、2b 給電点、3 非励振素子、3a 短絡端、4 電流の方向、5 非励振素子、6、7 コンデンサ、8、9 導電性のブロック、10、11 誘電体ブロック、14 フレキシブルプリント基板、15 給電素子、16 無給電素子、17 逆Fアンテナ、18 誘導誘電素子。

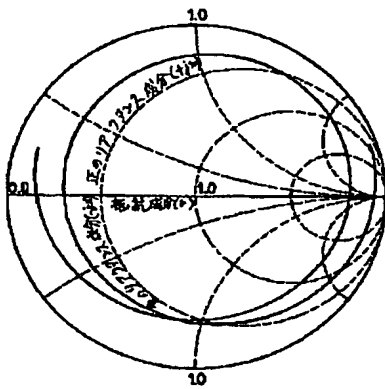
【図1】



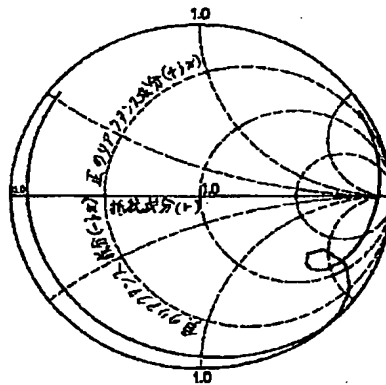
【図2】



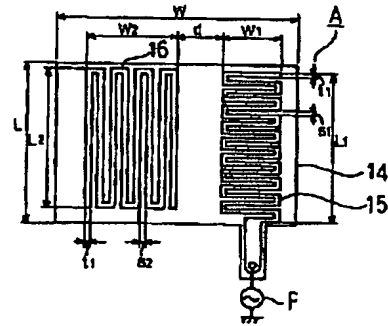
【図3】



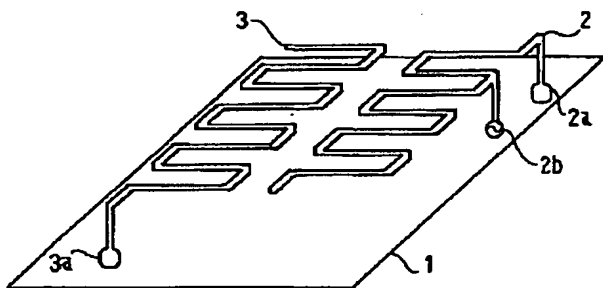
【図4】



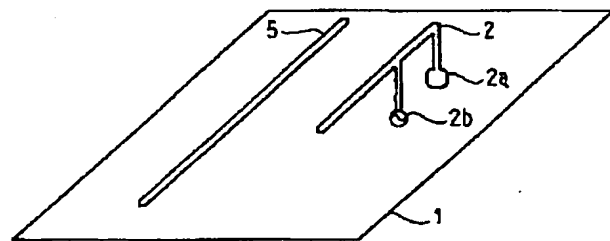
【図12】



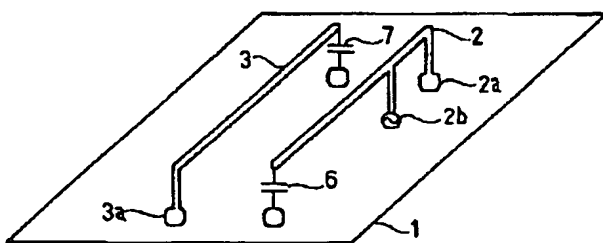
【図5】



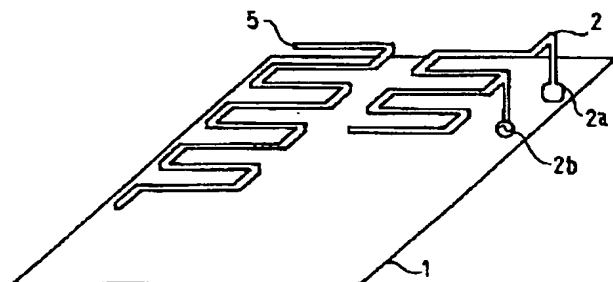
【図6】



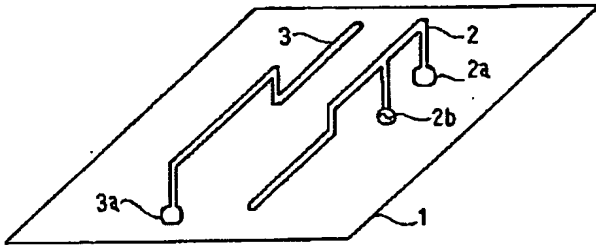
【図8】



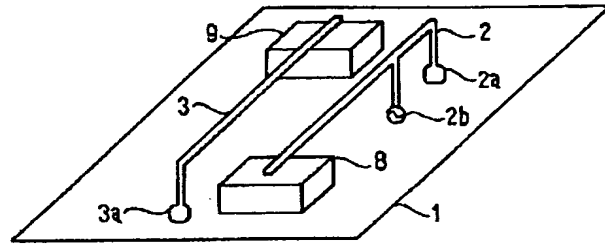
【図7】



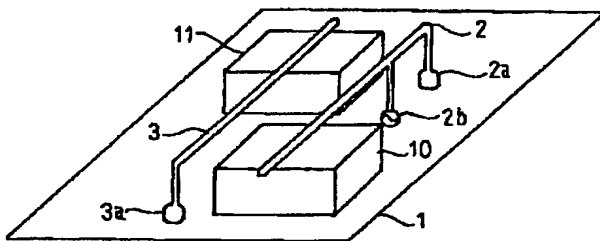
【図 9】



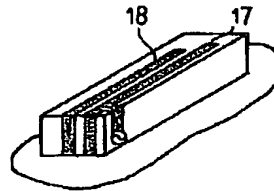
【図 10】



【図 11】



【図 13】



フロントページの続き

(72) 発明者 佐藤 眞一  
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三  
菱電機株式会社内

(72) 発明者 浦崎 修治  
東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三  
菱電機株式会社内